

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Oktober 2005 (06.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/093253 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F04B 7/02,
9/117, 15/02, 49/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/002896

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. März 2005 (18.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 015 419.8 26. März 2004 (26.03.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): PUTZMEISTER AKTIENGESELLSCHAFT
[DE/DE]; Max-Eyth-Strasse 10, 72631 Aichtal (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HOFMANN, Wilhelm
[DE/DE]; Kirchgasse 13, 61138 Niederdorfelden (DE).
MÜNZENMAIER, Werner [DE/DE]; Am Lerchenberg
22, 72622 Nürtingen (DE).

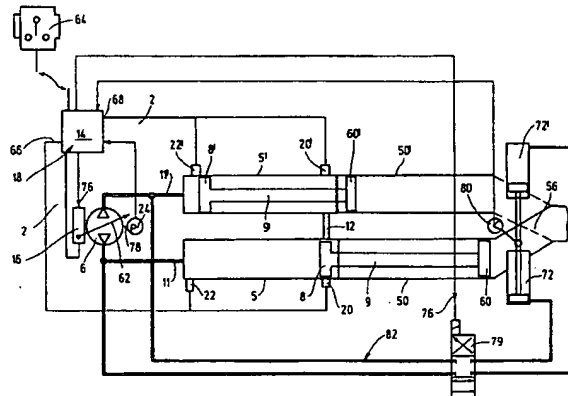
(74) Anwälte: WOLF, Eckhard usw.; Hauptmannsreute 93,
70193 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING A THICK MATTER PUMP

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINER DICKSTOFFPUMPE



(57) Abstract: The invention relates to a device and a method for controlling a two-cylinder thick matter pump comprising delivery pistons that are actuated by means of a hydraulic reversing pump (6) and hydraulic drive cylinders that are controlled by said pump in a push-pull manner. For each pressure stroke, the delivery cylinders (50, 50') are connected to a delivery line (58) by means of a pipe junction (56). At the end of each delivery stroke, a reversal process of the pipe junction (56) and the reversing pump (6) is triggered. The aim of the invention is to achieve a reliable operation even of single-circuit two-cylinder thick matter pumps. To this end, the pipe junction comprises a position transmitter responding to the pivoting position thereof. According to the invention, at least two cylinder switching sensors are arranged on the working cylinders at a distance from each other, responding to the passing pistons of the drive cylinder, and/or a pressure sensor responding to the pressure course at the high-pressure outlet of the reversing pump is provided. The computer-assisted reversing device comprises a control routine responding to output signals of the position transmitter and to output signals of the cylinder switching sensors and/or the pressure sensors, enabling the programmed control of a control body for adjusting the flow quantity and direction of the reversing pump, and a reversing body arranged in the hydraulic branch of the pipe junction.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Steuerung einer Zweizylinder-Dickstoffpumpe, deren Förderkolben mittels einer hydraulischen Reversierpumpe (6) und über diese angesteuerter hydraulischer Antriebszylinder im Gegentakt betätigt werden. Die Förderzylinder (50, 50') werden bei jedem Druckhub über eine Rohrweiche (56) mit einer Förderleitung (58) verbunden. Bei Beendigung eines jeden

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

EXPRESS MAIL LABEL NO.: EV 687310455US
I HEREBY CERTIFY THAT THIS PAPER IS BEING DEPOSITED WITH THE
UNITED STATES POSTAL SERVICE EXPRESS MAIL POST OFFICE TO
ADDRESS: SERVICE UNDER 37 CFR 1.101 IN AN ENVELOPE ADDRESSED
TO: THE COMMISSIONER OF PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA
22313-1450, ON THIS DATE. THE COMMISSIONER IS HEREBY AUTHORIZED
TO CHARGE ANY FEES ARISING HEREFROM AT ANY TIME TO DEPOSIT
ACCOUNT 16-0877.
12/01/05
Signature
DATE

WO 2005/093253 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Förderhubs wird ein Umsteuervorgang der Reversierpumpe (6) und der Rohrweiche (56) ausgelöst. Um einen zuverlässigen Betrieb auch in Einkreis-Zweizylinder-Dickstoffpumpen zu erzielen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass die Rohrweiche einen auf ihre Schwenklage ansprechende Positionsgeber aufweist. Ferner sind mindestens zwei im Abstand voneinander an den Arbeitszylindern angeordnete, auf die vorbeilaufenden Kolben der Antriebszylinder ansprechende Zylinderschaltensensoren und/oder ein auf den Druckverlauf am Hochdruckausgang der Reversierpumpe ansprechender Drucksensor vorgesehen. Die rechnergestützte Umsteuereinrichtung weist eine auf Ausgangssignale des Positionsgebers einerseits und auf Ausgangssignale der Zylinderschaltensensoren und/oder des Drucksensors andererseits ansprechende Steueroutine auf, die für eine programmgesteuerte Ansteuerung eines Steuerorgans zur Einstellung der Durchflussmenge und -richtung der Reversierpumpe sowie eines im Hydraulikzweig der Rohrweiche angeordneten Umsteuerorgans aufweist.

Vorrichtung und Verfahren zur Steuerung einer Dickstoffpumpe

Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Steuerung einer Dickstoffpumpe mit zwei über stirnseitige Öffnungen in einen Materialaufgabebehälter mündenden, mittels mindestens einer hydraulischen Reversierpumpe und über diese angesteuerter hydraulischer Antriebszylinder im Gegentakt betätigbaren Förderzylindern, mit einer innerhalb eines Materialaufgabebehälters angeordneten, eintrittsseitig abwechselnd an die Öffnungen der Förderzylinder anschließbaren und die jeweils andere Öffnung freigebenden und austrittsseitig mit einer Förderleitung verbundenen, hydraulisch betätigbaren Rohrweiche, wobei die Antriebszylinder an ihrem einen Ende über je eine Hydraulikleitung mit einem Anschluss der Reversierpumpe und
- 10 an ihrem anderen Ende über eine Schaukelölleitung miteinander hydraulisch verbunden sind, und mit einer Einrichtung zur Umsteuerung der Reversierpumpe und der Rohrweiche nach Ablauf eines jeden Kolbenhubs.
- 15

- Es ist eine Vorrichtung zur Steuerung einer Zweizylinder-Dickstoffpumpe dieser Art bekannt (DE-A-19542258), bei welcher die Endlagen der Kolben der Antriebszylinder mittels Zylinderschaltensensoren unter Erzeugung von Endlagensignalen abgreifbar sind. Die Durchflussumkehr der Reversierpumpe ist dort über die Endlagensignale der Antriebszylinder auslösbar. Gleichzeitig wird die Rohrweiche umgesteuert. Diese Art der Pumpensteuerung
- 20 funktioniert zuverlässig, wenn die Antriebszylinder der Pumpe einerseits und die Antriebszylinder der Rohrweiche andererseits in zwei Hydraulikkreisen angeordnet sind, wenn beispielsweise die Rohrweiche über einen durch eine Hydraulikpumpe aufladbaren Druckspeicher getrennt vom Hydraulikkreis der Antriebszylinder ansteuerbar ist. Bei sogenannten Einkreisumpen, bei denen die Druckflüssigkeit für die Umsteuerung der Rohrweiche unmittelbar aus dem von der Reversierpumpe gespeisten Hydraulikkreis der Antriebszylinder abgezweigt wird, kommt es vor allem bei Variation der Fördermenge
- 25
- 30

- 2 -

und der Konsistenz des Fördermittels zu Störungen, wenn die Kolben noch nicht ihre Endlage erreicht haben und die Umsteuerung der Rohrweiche bereits einsetzt. Hinzu kommt, dass die Rohrweichenbewegung in diesem Fall ungedämpft abläuft und es dabei zu Schlägen und Schlaggeräuschen am
5 Endanschlag kommt.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Steuerung einer Zweizylinderdickstoffpumpe zu entwickeln, das auch bei Einkreisumpen und bei unterschiedlichen Beton-
10 konsistenzen und Drücken eine zuverlässige und gedämpft ablaufende Rohrweichenumsteuerung ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden die in den Ansprüchen 1 und 6 angegebenen Merkmalskombinationen vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen
15 und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die Erfindung geht vor allem von dem Gedanken aus, dass sowohl die Kolben in den Arbeitszylindern als auch die Rohrweiche in ihrem Bewegungsab-
20 lauf überwacht und unter Berücksichtigung der gemessenen Bewegungsabläufe rechnergestützt umgesteuert werden sollten. Um dies zu erreichen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass die pumpenseitigen Hydraulikanschlüsse der Antriebszylinder und die Umsteuerzylinder der Rohrweiche in parallel geschalteten Zweigen eines von der Reversierpumpe gespeisten
25 Hydraulikkreises angeordnet sind, dass die Rohrweiche einen auf ihre Schwenklage ansprechenden Positionsgeber aufweist, dass mindestens zwei im Abstand voneinander an den Antriebszylindern angeordnete, auf die vorbeilaufenden Kolben der Antriebszylinder ansprechende Zylinderschalt-
sensoren und/oder ein auf den Druckverlauf am Hochdruckausgang der Re-
30 versierpumpe ansprechender Drucksensor vorgesehen sind, und dass die rechnergestützte Umsteuereinrichtung eine auf Ausgangssignale des Positionsgebers einerseits und auf Ausgangssignale der Zylinderschaltensoren

- 3 -

und/oder des Drucksensors andererseits ansprechende Steuerroutine für eine programmgesteuerte Ansteuerung eines Steuerorgans zur Einstellung der Durchflussmenge und -richtung der Reversierpumpe sowie eines im Hydraulikzweig der Rohrweiche angeordneten Umsteuerorgans aufweist.

- 5 Der Positionsgeber der Rohrweiche ist dabei zweckmäßig als Winkelgeber ausgebildet, dessen Ausgangssignal ein Maß für die Schwenklage der Rohrweiche ist.

- Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das
- 10 Steuerorgan durch eine Schrägscheibe der Reversierpumpe gebildet ist und dass die Schrägscheibe hydraulisch oder elektromechanisch betätigbar ist. Das Umsteuerorgan der Rohrweiche kann beispielsweise als elektromagnetisch oder hydraulisch ansteuerbares Wegeventil ausgebildet sein.

- 15 Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen ist es verfahrensmäßig möglich, dass während des Umsteuervorgangs die Schwenklage der Rohrweiche gemessen wird, dass während des Fördervorgangs die Position der Kolben in den Antriebszylindern überwacht und in einem Endabschnitt eines jeden Kolbenhubs die Kolbengeschwindigkeit durch Reduzierung der von der Re-
- 20 versierpumpe gelieferten Fördermenge abgebremst und der Kolben mit geringer Geschwindigkeit auf Endanschlag gefahren wird, dass bei angeschlagenem Kolben die Druckzufuhr zu einem Betätigungsorgan der Rohrweiche umgesteuert und die von der Reversierpumpe in einer Erhöhungsphase gelieferte Fördermenge ohne Richtungsumkehr erhöht wird, bis die Rohrweiche
- 25 eine definierte Zwischenlage auf ihrem Schwenkweg erreicht hat, dass anschließend die von der Reversierpumpe gelieferte Fördermenge zurückgefahren wird, bis die Rohrweiche zu einem Endanschlag gelangt, und dass sodann die Durchflussrichtung der Reversierpumpe umgekehrt und die Druckzufuhr zur Rohrweiche über ein Umsteuerorgan unterbrochen oder
- 30 durch Umsteuerung beibehalten wird.

- 4 -

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass bei der abschließenden Durchflussumkehr der Reversierpumpe ein mit der Rohrweiche verbundenes hydraulisches Umsteuerorgan umgesteuert oder gesperrt wird. Die Reversierpumpe kann in der Erhöhungsphase während des Umsteuer-

5 vorgangs kurzzeitig auf maximale Liefermenge gesteuert werden.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

10 Fig. 1 einen Ausschnitt aus einer Zweizylinder-Dickstoffpumpe in teilweise geschnittener schaubildlicher Darstellung;

Fig. 2 ein Schaltschema einer rechnergestützten Steuereinrichtung für eine Einkreis-Zweizylinder-Dickstoffpumpe;

15

Fig. 3 ein Diagramm zur Veranschaulichung des Umsteuervorgangs von Reversierpumpe und Rohrweiche am Ende eines jeden Kolben-

hubs.

20 Die in Fig. 2 schematisch dargestellte Steuerungseinrichtung ist für eine Dickstoffpumpe entsprechend Fig. 1 bestimmt, die zwei Förderzylinder 50,50' aufweist, deren stirnseitige Öffnungen 52 in einen Materialaufgabebehälter 54 münden und abwechselnd während des Druckhubs über eine Rohrweiche 56 mit einer Förderleitung 58 verbindbar sind. Die Förderzylinder

25 50,50' werden über hydraulische Antriebszylinder 5,5' und eine Reversierhydropumpe 6 im Gegentakt angetrieben. Zu diesem Zweck sind die Förderkolben 60,60' der Förderzylinder 50,50' mit den Kolben 8,8' der Antriebszylinder 5,5' über eine gemeinsame Kolbenstange 9,9' verbunden.

30 Die Antriebszylinder 5,5' werden bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel bodenseitig über die Hydraulikleitungen 11,11' des Hydraulikkreislaufs mit Hilfe der Reversierpumpe 6 mit Drucköl beaufschlagt und sind an ihrem stangen-

- 5 -

- seitigen Ende über eine Schaukelölleitung 12 hydraulisch miteinander verbunden. Die Bewegungsrichtung der Antriebskolben 8,8' und damit der gemeinsamen Kolbenstangen 9,9' wird dadurch umgekehrt, dass die Durchflussrichtung der Reversierpumpe 6 über einen Computer 14 und einen
- 5 Verstellmechanismus 16 enthaltende Umsteuereinrichtung 18 umgekehrt wird. Die Reversierpumpe 6 weist zu diesem Zweck eine Schrägscheibe 62 auf, die bei der Umsteuerung durch ihre Nulllage hindurchgeschwenkt wird, so dass sich die Förderrichtung des Drucköls in den Hydraulikleitungen 11,11' umkehrt. Die Fördermenge der Reversierpumpe 6 kann bei vorgege-
- 10 bener Drehzahl des nicht dargestellten Antriebsmotors durch den Schwenkwinkel der Schrägscheibe 62 variiert werden. Der Schwenkwinkel der Schrägscheibe 62 kann dabei über ein Fernsteuergerät 64 mit Unterstützung des Computers 14 verstellt werden.
- 15 Die Umsteuerung der Reversierpumpe 6 und der Rohrweiche 56 erfolgt, sobald die Kolben 8,8' der Antriebszylinder 5,5' ihre Endlage erreichen. Die Umsteuereinrichtung verwertet Ausgangssignale der jeweils im Abstand von den stangenseitigen und bodenseitigen Enden der beiden Antriebszylinder 5,5' angeordneten Zylinderschaltensensoren 20,22 und 20',22', die ausgangs-
- 20 seitig mit der rechnergestützten Umsteuereinrichtung 18 verbunden sind. Die Zylinderschaltensensoren sprechen auf die beim Pumpbetrieb vorbeilaufenden Antriebskolben 8,8' an und signalisieren dieses Ereignis an den Rechneingängen 66,68. Beim Auftreten der Ausgangssignale wird in der Umsteuereinrichtung zeitverzögert ein Umsteuersignal ausgelöst, das die Reversierpum-
- 25 pe 6 über den Verstellmechanismus 16 umsteuert. Im Zuge des Umsteuervorgangs wird außerdem eine Umsteuerung der Rohrweiche 56 über das Wegeventil 79 und die Umsteuerzylinder 72,72' ausgelöst. Im Normalbetrieb werden primär die Signale der stangenseitigen Zylinderschaltensensoren 20,20' zur Erzeugung eines Umsteuersignals verwendet. Dazu weist der Computer
- 30 14 eine Schaltroutine auf, in welcher die Ausgangssignale der stangenseitigen Zylinderschaltensensoren 20,20' unter Bildung eines Umsteuersignals für die Reversierpumpe 6 und/oder die Rohrweiche 56 ausgewertet werden. Für

- 6 -

den Fall, dass mindestens einer der stangenseitigen Zylinderschaltensensoren 20,20' ausfällt, wird an deren Stelle mindestens einer der bodenseitigen Zylinderschaltensensoren 22,22' zur Bildung des Umsteuersignals für die Schalteroutine aktiviert.

5

Die Umsteuereinrichtung 18 umfasst ferner einen Drucksensor 24, der an die Hochdruckseite 78 der Reversierpumpe 6 angeschlossen ist und dessen Ausgangssignal im Rechner 14 mit Hilfe einer Drucküberwachungsroutine ausgewertet wird. Die Drucküberwachungsroutine errechnet im Verlauf eines Hubvorgangs einen mittleren Hochdruck und umfasst einen Algorithmus zur Bestimmung eines am Ende eines jeden Förderhubs auftretenden Druckanstiegs und zu dessen Umsetzung in ein Umsteuersignal für die Reversierpumpe 6 und/oder die Rohrweiche 56. Dieses Umsteuersignal wird bevorzugt bei einem Ausfall der Zylinderschaltensensoren 20,20',22,22' zur Umsteuerung verwendet.

15

Eine Besonderheit der Erfindung besteht darin, dass die Rohrweiche 56 einen auf ihre Schwenklage ansprechenden Positionsgeber 80 aufweist, und dass die rechnergestützte Umsteuereinrichtung 18 eine auf die Ausgangssignale des Positionsgebers 80 sowie auf die Ausgangssignale der Zylinderschaltensensoren 20,20',22,22' und/oder des Drucksensors 24 ansprechende Steueroutine für eine programmgesteuerte Ansteuerung der Schrägscheibe 62 der Reversierpumpe 6 sowie des im Hydraulikzweig 82 der Rohrweiche 56 angeordneten Umsteuerorgans 79 aufweist. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Positionsgeber 80 als Winkelgeber ausgebildet, während das Umsteuerorgan 79 als elektromagnetisch ansteuerbares Wegeventil ausgebildet ist.

20

25

Mit diesen Maßnahmen kann die Rohrweiche 56 in Abhängigkeit von ihrer Winkelstellung mit Hydrauliköl beaufschlagt werden, so dass eine rasche, aber dennoch gedämpft ablaufende Umsteuerbewegung stattfindet.

30

- 7 -

- Im Folgenden wird anhand des Diagramms nach Fig. 3 der Umsteuervorgang der Rohrweiche näher erläutert. Aufgetragen sind in Abhängigkeit von der Zeit im oberen Diagramm die Schaltstellung 79' des Umsteuerventils 79, im mittleren Diagramm die Winkelstellung 80' des Winkelgebers 80 und im unteren Diagramm die über die Winkelstellung 62' der Schrägscheibe 62 der Reversierpumpe 6. Weiter sind angedeutet die Punkte an denen die stangenseitigen Zylinderschaltensensoren 20 und 20' durch den vorbeilaufenden Kolben 8, 8' ansprechen und ein Umsteuersignal abgeben. Nach Auftreten des Umsteuersignals an den Zylinderschaltensensoren wird zunächst je nach Förderleistung bzw. Hubdauer eine Verzögerungsstrecke x abgewartet, bis die Schrägscheibe 62 der Reversierpumpe 18 angesteuert wird. Die Verzögerung ergibt eine Rampe R in der Fördermenge, die zu einer Abbremsung des Kolbens 8,8' führt. Am Ende der Bremsrampe steht der Kolben am Zylinderboden. Von da an schwenkt die Schrägscheibe 62 in einer Pushover-Phase P nochmals voll aus, so dass in der bisherigen Vorschubrichtung ein Druck aufgebaut wird, der die Rohrweiche 56 von ihrer Ausgangsposition A aus in Bewegung setzt. Nachdem die Rohrweiche eine vorgegebene Zwischenposition Z überschreitet, die durch den Positionsgeber 80 signalisiert wird, wird die Schrägscheibe 62 wieder zurückgeschwenkt. Die Zufuhr zu den Zylindern 72 bzw. 72' der Rohrweiche wird schließlich gestoppt, wenn die Endposition E der Rohrweiche erreicht ist. In diesem Fall fährt das Wegeventil 79 auf seine neutrale Zwischenposition. Schließlich wird die Schrägscheibe vollständig durchgeschwenkt, so dass der Rückhub stattfinden kann.
- Das beschriebene Verfahren ist besonders für Einkreis-Zweizylinder-Dickstoffpumpen von Vorteil, bei denen die pumpenseitige Hydraulikan-schlüsse der Antriebszylinder und die Umsteuerzylinder der Rohrweiche in parallel geschalteten Zweigen eines von der Reversierpumpe gespeisten Hydraulikkreises angeordnet sind.
- Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten: Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Steuerung einer Zweizylinder-

- 8 -

- Dickstoffpumpe, deren Förderkolben mittels einer hydraulischen Reversierpumpe 6 und über diese angesteuerter hydraulischer Antriebszylinder im Gegentakt betätigt werden. Die Förderzylinder 50,50' werden bei jedem Druckhub über eine Rohrweiche 56 mit einer Förderleitung 58 verbunden.
- 5 Bei Beendigung eines jeden Förderhubs wird ein Umsteuervorgang der Reversierpumpe 6 und der Rohrweiche 56 ausgelöst. Um einen zuverlässigen Betrieb auch in Einkreis-Zweizylinder-Dickstoffpumpen zu erzielen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass die Rohrweiche einen auf ihre Schwenklage ansprechende Positionsgeber aufweist. Ferner sind mindestens zwei im Abstand voneinander an den Arbeitszylindern angeordnete, auf
- 10 die vorbeilaufenden Kolben der Antriebszylinder ansprechende Zylinderschaltensensoren und/oder ein auf den Druckverlauf am Hochdruckausgang der Reversierpumpe ansprechender Drucksensor vorgesehen. Die rechnergestützte Umsteuereinrichtung weist eine auf Ausgangssignale des Positionsgebers einerseits und auf Ausgangssignale der Zylinderschaltensensoren
- 15 und/oder des Drucksensors andererseits ansprechende Steueroutine auf, die für eine programmgesteuerte Ansteuerung eines Steuerorgans zur Einstellung der Durchflussmenge und -richtung der Reversierpumpe sowie eines im Hydraulikzweig der Rohrweiche angeordneten Umsteuerorgans aufweist.
- 20

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung einer Dickstoffpumpe mit zwei über stirnseitige Öffnungen (52) in einen Materialaufgabebehälter (54) mündenden, 5
mittels mindestens einer hydraulischen Reversierpumpe (6) und über diese angesteuerter hydraulischer Antriebszylinder (5,5') im Gegentakt betätigbaren Förderzylindern (50,50') mit einer innerhalb des Materialaufgabebehälters (54) angeordneten, eintrittsseitig abwechselnd an die 10
Öffnungen der Förderzylinder (50,50') anschließbaren und die jeweils andere Öffnung freigebenden und austrittsseitig mit einer Förderleitung (58) verbundenen, hydraulisch betätigbaren Rohrweiche (56), wobei die Antriebszylinder (5,5') an ihrem einen Ende über je eine Hydraulikleitung (11,11') mit einem Anschluss der Reversierpumpe (6) und an ihrem anderen Ende über eine Schaukelölleitung (12) miteinander hydraulisch verbunden sind, und mit einer Einrichtung (18) zur Umsteuerung der Reversierpumpe (6) und der Rohrweiche (56) nach Ablauf eines jeden Kolbenhubs, **dadurch gekennzeichnet**, dass die pumpenseitigen Hydraulikanschlüsse der Antriebszylinder und der hydraulisch betätigten Rohrweiche in parallel geschalteten Zweigen eines von der 20
Reversierpumpe gespeisten Hydraulikkreises angeordnet sind, dass die Rohrweiche einen auf ihre Schwenklage ansprechenden Positionsgeber (80) aufweist, dass mindestens zwei im Abstand voneinander an den Arbeitszylindern angeordnete, auf die vorbeilaufenden Kolben der Antriebszylinder ansprechende Zylinderschaltensensoren und/oder ein 25
auf den Druckverlauf am Hochdruckausgang der Reversierpumpe ansprechender Drucksensor vorgesehen sind, und dass die rechnergestützte Umsteuereinrichtung eine auf Ausgangssignale des Positionsgebers einerseits und auf Ausgangssignale der Zylinderschaltensensoren und/oder des Drucksensors andererseits ansprechende Steuerroutine für eine programmgesteuerte Ansteuerung eines Steuerorgans zur 30
Einstellung der Durchflussmenge und -richtung der Reversierpumpe

- 10 -

sowie eines im Hydraulikzweig der Rohrweiche angeordneten Umsteuerorgans aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Po-
5 sitionsgeber der Rohrweiche als Winkelgeber ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass
das Steuerorgan durch eine Schrägscheibe der Reversierpumpe gebil-
det ist.
10
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
Schrägscheibe hydraulisch oder elektromechanisch verstellbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekenn-
15 zeichnet**, dass das Umsteuerorgan als elektromagnetisch oder me-
chanisch ansteuerbares Wegeventil ausgebildet ist.
6. Verfahren zur Steuerung einer Dickstoffpumpe mit zwei über stirnseiti-
ge Öffnungen (52) in einen Materialaufgabebehälter (54) mündenden,
20 mittels einer hydraulischen Reversierpumpe (6) und über diese ange-
steuerter hydraulischer Antriebszylinder (5,5') im Gegentakt betätigba-
ren Förderzylindern (50,50') mit einer innerhalb des Materialaufgabe-
behälters (54) angeordneten, eintrittsseitig abwechselnd an die Öffnun-
gen (52) der Förderzylinder (50,50') anschließbaren und die jeweils an-
25 dere Öffnung freigebenden und austrittsseitig mit einer Förderleitung
(58) verbindbaren, hydraulisch betätigbaren Rohrweiche (56), wobei
jeweils bei Beendigung eines Förderhubs in den Förderzylindern
(50,50') ein Umsteuervorgang der Reversierpumpe (6) und der Rohr-
weiche (56) ausgelöst wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass während
30 des Umsteuervorgangs die Schwenklage der Rohrweiche gemessen
wird, dass während des Fördervorgangs die Position der Kolben in den
Antriebszylindern überwacht und in einem Endabschnitt eines jeden

- 11 -

- Kolbenhubs die Kolbengeschwindigkeit durch Reduzierung der von der Reversierpumpe gelieferten Fördermenge abgebremst und der Kolben auf Endanschlag gefahren wird, dass bei angeschlagenen Kolben die Druckzufuhr zu einem Betätigungsorgan der Rohrweiche umgesteuert und die von der Reversierpumpe in einer Erhöhungsphase gelieferte Fördermenge ohne Richtungsumkehr erhöht wird, bis die Rohrweiche eine definierte Zwischenlage auf ihrem Schwenkweg erreicht hat, dass anschließend die von der Reversierpumpe gelieferte Fördermenge zurückgefahren wird, bis die Rohrweiche zu einem Endanschlag gelangt, und dass die Durchflussrichtung der Reversierpumpe umgekehrt und die Druckzufuhr zur Rohrweiche über ein Umsteuerorgan unterbrochen oder durch Umsteuerung beibehalten werden.
- 5
- 10
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der abschließenden Durchflussumkehr der Reversierpumpe ein mit der Rohrweiche verbundenes hydraulisches Umsteuerorgan umgesteuert oder gesperrt wird.
- 15
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Reversierpumpe in der Erhöhungsphase während des Umsteuervorgangs kurzzeitig auf maximale Fördermenge gesteuert wird.
- 20

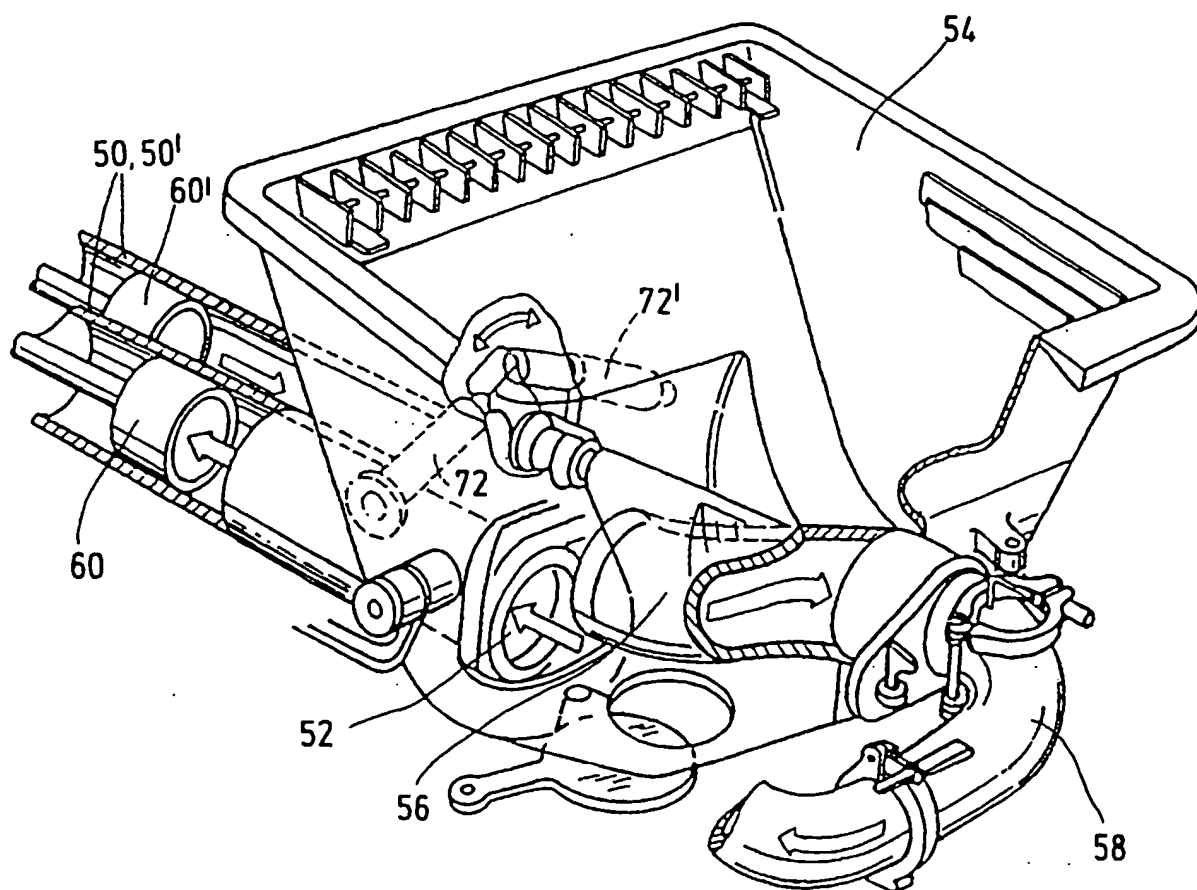


Fig.1

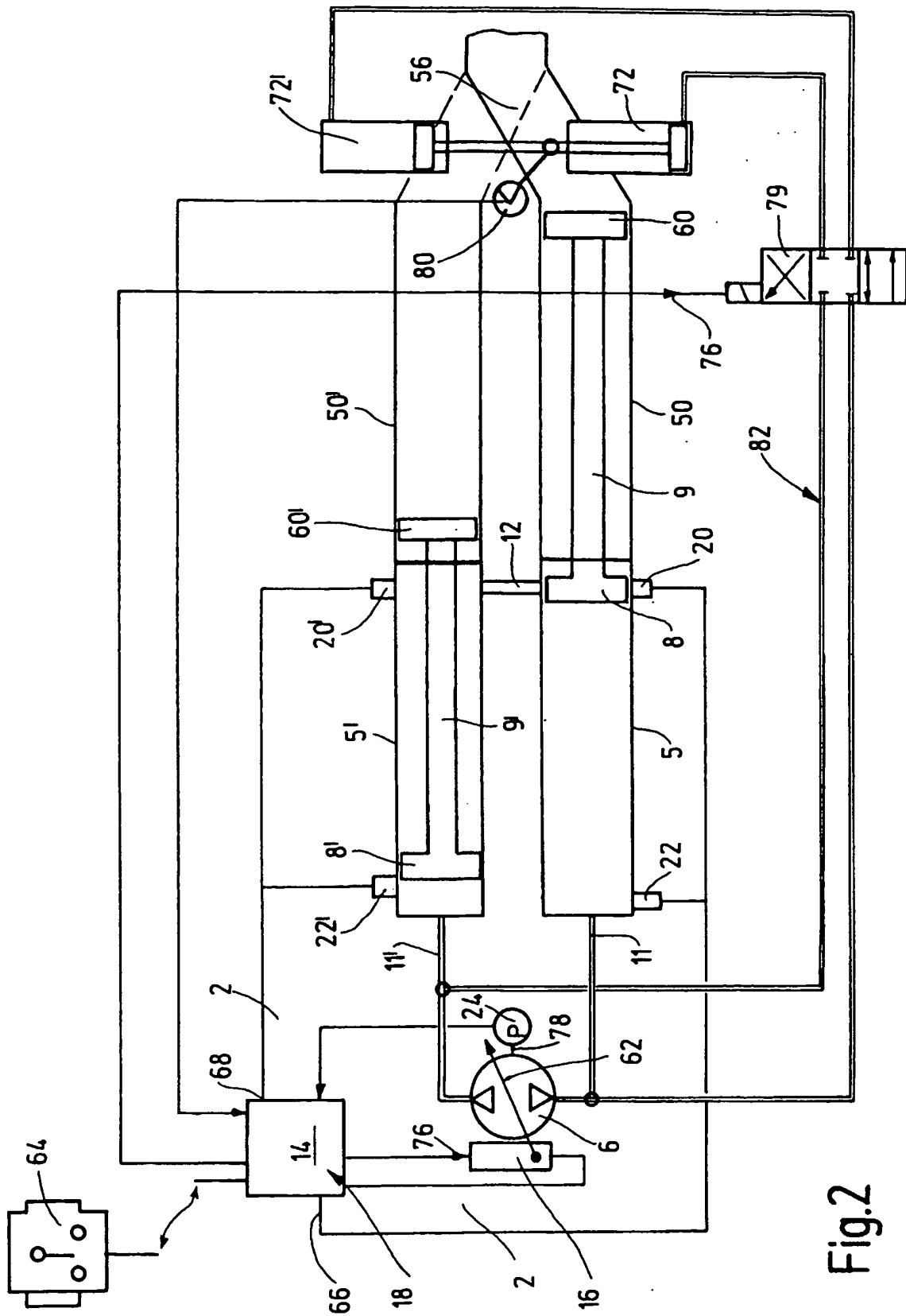


Fig.2

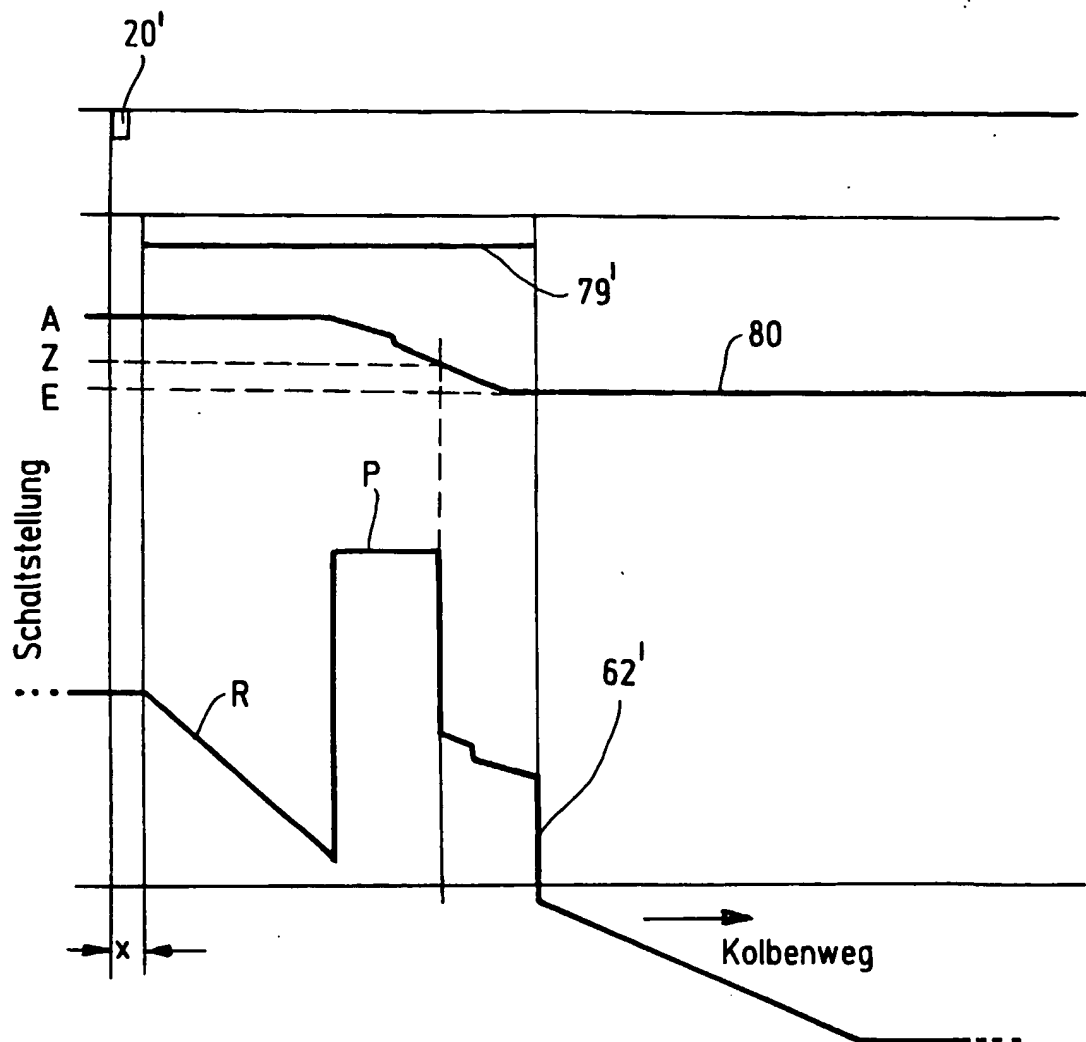


Fig.3

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F04B7/02 F04B9/117 F04B15/02 F04B49/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 38 40 892 A1 (PUTZMEISTER-WERK, MASCHINENFABRIK GMBH) 7 June 1990 (1990-06-07) column 1, line 3 - column 2, line 10 column 4, line 18 - column 5, line 5 claim 10; figure 1	1,6
A	US 5 330 327 A (SCHWING AMERICA, INC.) 19 July 1994 (1994-07-19) column 2, line 14 - column 3, line 57 column 4, line 20 - column 5, line 23 column 6, line 39 - column 7, line 19 figures 4-7	1,6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.*** Special categories of cited documents:**

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 June 2005

Date of mailing of the international search report

21/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

GnÜchtel, F

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 39 10 120 A1 (PUTZMEISTER-WERK MASCHINENFABRIK GMBH) 4 October 1990 (1990-10-04) column 1, line 3 - line 48 column 4, line 4 - column 5, line 35 claims 1-3 figure 1	1,6
A	DE 195 42 258 A1 (PUTZMEISTER-WERK MASCHINENFABRIK GMBH) 15 May 1997 (1997-05-15) cited in the application column 1, line 3 - line 49 column 3, line 65 - column 4, line 61 figures 1,2	1,6

FIG. 1

FIG. 2

FIG. 3

FIG. 4

FIG. 5

FIG. 6

FIG. 7

FIG. 8

FIG. 9

FIG. 10

FIG. 11

FIG. 12

FIG. 13

FIG. 14

FIG. 15

FIG. 16

FIG. 17

FIG. 18

FIG. 19

FIG. 20

FIG. 21

FIG. 22

FIG. 23

FIG. 24

FIG. 25

FIG. 26

FIG. 27

FIG. 28

FIG. 29

FIG. 30

FIG. 31

FIG. 32

FIG. 33

FIG. 34

FIG. 35

FIG. 36

FIG. 37

FIG. 38

FIG. 39

FIG. 40

FIG. 41

FIG. 42

FIG. 43

FIG. 44

FIG. 45

FIG. 46

FIG. 47

FIG. 48

FIG. 49

FIG. 50

FIG. 51

FIG. 52

FIG. 53

FIG. 54

FIG. 55

FIG. 56

FIG. 57

FIG. 58

FIG. 59

FIG. 60

FIG. 61

FIG. 62

FIG. 63

FIG. 64

FIG. 65

FIG. 66

FIG. 67

FIG. 68

FIG. 69

FIG. 70

FIG. 71

FIG. 72

FIG. 73

FIG. 74

FIG. 75

FIG. 76

FIG. 77

FIG. 78

FIG. 79

FIG. 80

FIG. 81

FIG. 82

FIG. 83

FIG. 84

FIG. 85

FIG. 86

FIG. 87

FIG. 88

FIG. 89

FIG. 90

FIG. 91

FIG. 92

FIG. 93

FIG. 94

FIG. 95

FIG. 96

FIG. 97

FIG. 98

FIG. 99

FIG. 100

FIG. 101

FIG. 102

FIG. 103

FIG. 104

FIG. 105

FIG. 106

FIG. 107

FIG. 108

FIG. 109

FIG. 110

FIG. 111

FIG. 112

FIG. 113

FIG. 114

FIG. 115

FIG. 116

FIG. 117

FIG. 118

FIG. 119

FIG. 120

FIG. 121

FIG. 122

FIG. 123

FIG. 124

FIG. 125

FIG. 126

FIG. 127

FIG. 128

FIG. 129

FIG. 130

FIG. 131

FIG. 132

FIG. 133

FIG. 134

FIG. 135

FIG. 136

FIG. 137

FIG. 138

FIG. 139

FIG. 140

FIG. 141

FIG. 142

FIG. 143

FIG. 144

FIG. 145

FIG. 146

FIG. 147

FIG. 148

FIG. 149

FIG. 150

FIG. 151

FIG. 152

FIG. 153

FIG. 154

FIG. 155

FIG. 156

FIG. 157

FIG. 158

FIG. 159

FIG. 160

FIG. 161

FIG. 162

FIG. 163

FIG. 164

FIG. 165

FIG. 166

FIG. 167

FIG. 168

FIG. 169

FIG. 170

FIG. 171

FIG. 172

FIG. 173

FIG. 174

FIG. 175

FIG. 176

FIG. 177

FIG. 178

FIG. 179

FIG. 180

FIG. 181

FIG. 182

FIG. 183

FIG. 184

FIG. 185

FIG. 186

FIG. 187

FIG. 188

FIG. 189

FIG. 190

FIG. 191

FIG. 192

FIG. 193

FIG. 194

FIG. 195

FIG. 196

FIG. 197

FIG. 198

FIG. 199

FIG. 200

FIG. 201

FIG. 202

FIG. 203

FIG. 204

FIG. 205

FIG. 206

FIG. 207

FIG. 208

FIG. 209

FIG. 210

FIG. 211

FIG. 212

FIG. 213

FIG. 214

FIG. 215

FIG. 216

FIG. 217

FIG. 218

FIG. 219

FIG. 220

FIG. 221

FIG. 222

FIG. 223

FIG. 224

FIG. 225

FIG. 226

FIG. 227

FIG. 228

FIG. 229

FIG. 230

FIG. 231

FIG. 232

FIG. 233

FIG. 234

FIG. 235

FIG. 236

FIG. 237

FIG. 238

FIG. 239

FIG. 240

FIG. 241

FIG. 242

FIG. 243

FIG. 244

FIG. 245

FIG. 246

FIG. 247

FIG. 248

FIG. 249

FIG. 250

FIG. 251

FIG. 252

FIG. 253

FIG. 254

FIG. 255

FIG. 256

FIG. 257

FIG. 258

FIG. 259

FIG. 260

FIG. 261

FIG. 262

FIG. 263

FIG. 264

FIG. 265

FIG. 266

FIG. 267

FIG. 268

FIG. 269

FIG. 270

FIG. 271

FIG. 272

FIG. 273

FIG. 274

FIG. 275

FIG. 276

FIG. 277

FIG. 278

FIG. 279

FIG. 280

FIG. 281

FIG. 282

FIG. 283

FIG. 284

FIG. 285

FIG. 286

FIG. 287

FIG. 288

FIG. 289

FIG. 290

FIG. 291

FIG. 292

FIG. 293

FIG. 294

FIG. 295

FIG. 296

FIG. 297

FIG. 298

FIG. 299

FIG. 300

FIG. 301

FIG. 302

FIG. 303

FIG. 304

FIG. 305

FIG. 306

FIG. 307

FIG. 308

FIG. 309

FIG. 310

FIG. 311

FIG. 312

FIG. 313

FIG. 314

FIG. 315

FIG. 316

FIG. 317

FIG. 318

FIG. 319

FIG. 320

FIG. 321

FIG. 322

FIG. 323

FIG. 324

FIG. 325

FIG. 326

FIG. 327

FIG. 328

FIG. 329

FIG. 330

FIG. 331

FIG. 332

FIG. 333

FIG. 334

FIG. 335

FIG. 336

FIG. 337

FIG. 338

FIG. 339

FIG. 340

FIG. 341

FIG. 342

FIG. 343

FIG. 344

FIG. 345

FIG. 346

FIG. 347

FIG. 348

FIG. 349

FIG. 350

FIG. 351

FIG. 352

FIG. 353

FIG. 354

FIG. 355

FIG. 356

FIG. 357

FIG. 358

FIG. 359

FIG. 360

FIG. 361

FIG. 362

FIG. 363

FIG. 364

FIG. 365

FIG. 366

FIG. 367

FIG. 368

FIG. 369

FIG. 370

FIG. 371

FIG. 372

FIG. 373

FIG. 374

FIG. 375

FIG. 376

FIG. 377

FIG. 378

FIG. 379

FIG. 380

FIG. 381

FIG. 382

FIG. 383

FIG. 384

FIG. 385

FIG. 386

FIG. 387

FIG. 388

FIG. 389

FIG. 390

FIG. 391

FIG. 392

FIG. 393

FIG. 394

FIG. 395

FIG. 396

FIG. 397

FIG. 398

FIG. 399

FIG. 400

FIG. 401

FIG. 402

FIG. 403

FIG. 404

FIG. 405

FIG. 406

FIG. 407

FIG. 408

FIG. 409

FIG. 410

FIG. 411

FIG. 412

FIG. 413

FIG. 414

FIG. 415

FIG. 416

FIG. 417

FIG. 418

FIG. 419

FIG. 420

FIG. 421

FIG. 422

FIG. 423

FIG. 424

FIG. 425

FIG. 426

FIG. 427

FIG. 428

FIG. 429

FIG. 430

FIG. 431

FIG. 432

FIG. 433

FIG. 434

FIG. 435

FIG. 436

FIG. 437

FIG. 438

FIG. 439

FIG. 440

FIG. 441

FIG. 442

FIG. 443

FIG. 444

FIG. 445

FIG. 446

FIG. 447

FIG. 448

FIG. 449

FIG. 450

FIG. 451

FIG. 452

FIG. 453

FIG. 454

FIG. 455

FIG. 456

FIG. 457

FIG. 458

FIG. 459

FIG. 460

FIG. 461

FIG. 462

FIG. 463

FIG. 464

FIG. 465

FIG. 466

FIG. 467

FIG. 468

FIG. 469

FIG. 470

FIG. 471

FIG. 472

FIG. 473

FIG. 474

FIG. 475

FIG. 476

FIG. 477

FIG. 478

FIG. 479

FIG. 480

FIG. 481

FIG. 482

FIG. 483

FIG. 484

FIG. 485

FIG. 486

FIG. 487

FIG. 488

FIG. 489

FIG. 490

FIG. 491

FIG. 492

FIG. 493

FIG. 494

FIG. 495

FIG. 496

FIG. 497

FIG. 498

FIG. 499

FIG. 500

FIG. 501

FIG. 502

FIG. 503

FIG. 504

FIG. 505

FIG. 506

FIG. 507

FIG. 508

FIG. 509

FIG. 510

FIG. 511

FIG. 512

FIG. 513

FIG. 514

FIG. 515

FIG. 516

FIG. 517

FIG. 518

FIG. 519

FIG. 520

FIG. 521

FIG. 522

FIG. 523

FIG. 524

FIG. 525

FIG. 526

FIG. 527

FIG. 528

FIG. 529

FIG. 530

FIG. 531

FIG. 532

FIG. 533

FIG. 534

FIG. 535

FIG. 536

FIG. 537

FIG. 538

FIG. 539

FIG. 540

FIG. 541

FIG. 542

FIG. 543

FIG. 544

FIG. 545

FIG. 546

FIG. 547

FIG. 548

FIG. 549

FIG. 550

FIG. 551

FIG. 552

FIG. 553

FIG. 554

FIG. 555

FIG. 556

FIG. 557

FIG. 558

FIG. 559

FIG. 560

FIG. 561

FIG. 562

FIG. 563

FIG. 564

FIG. 565

FIG. 566

FIG. 567

FIG. 568

FIG. 569

FIG. 570

FIG. 571

FIG. 572

FIG. 573

FIG. 574

FIG. 575

FIG. 576

FIG. 577

FIG. 578

FIG. 579

FIG. 580

FIG. 581

FIG. 582

FIG. 583

FIG. 584

FIG. 585

FIG. 586

FIG. 587

FIG. 588

FIG. 589

FIG. 590

FIG. 591

FIG. 592

FIG. 593

FIG. 594

FIG. 595

FIG. 596

FIG. 597

FIG. 598

FIG. 599

FIG. 600

FIG. 601

FIG. 602

FIG. 603

FIG. 604

FIG. 605

FIG. 606

FIG. 607

FIG. 608

FIG. 609

FIG. 610

FIG. 611

FIG. 612

FIG. 613

FIG. 614

FIG. 615

FIG. 616

FIG. 617

FIG. 618

FIG. 619

FIG. 620

FIG. 621

FIG. 622

FIG. 623

FIG. 624

FIG. 625

FIG. 626

FIG. 627

FIG. 628

FIG. 629

FIG. 630

FIG. 631

FIG. 632

FIG. 633

FIG. 634

FIG. 635

FIG. 636

FIG. 637

FIG. 638

FIG. 639

FIG. 640

FIG. 641

FIG. 642

FIG. 643

FIG. 644

FIG. 645

FIG. 646

FIG. 647

FIG. 648

FIG. 649

FIG. 650

FIG. 651

FIG. 652

FIG. 653

FIG. 654

FIG. 655

FIG. 656

FIG. 657

FIG. 658

FIG. 659

FIG. 660

FIG. 661

FIG. 662

FIG. 663

FIG. 664

FIG. 665

FIG. 666

FIG. 667

FIG. 668

FIG. 669

FIG. 670

FIG. 671

FIG. 672

FIG. 673

FIG. 674

FIG. 675

FIG. 676

FIG. 677

FIG. 678

FIG. 679

FIG. 680

FIG. 681

FIG. 682

FIG. 683

FIG. 684

FIG. 685

FIG. 686

FIG. 687

FIG. 688

FIG. 689

FIG. 690

FIG. 691

FIG. 692

FIG. 693

FIG. 694

FIG. 695

FIG. 696

FIG. 697

FIG. 698

FIG. 699

FIG. 700

FIG. 701

FIG. 702

FIG. 703

FIG. 704

FIG. 705

FIG. 706

FIG. 707

FIG. 708

FIG. 709

FIG. 710

FIG. 711

FIG. 712

FIG. 713

FIG. 714

FIG. 715

FIG. 716

FIG. 717

FIG. 718

FIG. 719

FIG. 720

FIG. 721

FIG. 722

FIG. 723

FIG. 724

FIG. 725

FIG. 726

FIG. 727

FIG. 728

FIG. 729

FIG. 730

FIG. 731

FIG. 732

FIG. 733

FIG. 734

FIG. 735

FIG. 736

FIG. 737

FIG. 738

FIG. 739

FIG. 740

FIG. 741

FIG. 742

FIG. 743

FIG. 744

FIG. 745

FIG. 746

FIG. 747

FIG. 748

FIG. 749

FIG. 750

FIG. 751

FIG. 752

FIG. 753

FIG. 754

FIG. 755

FIG. 756

FIG. 757

FIG. 758

FIG. 759

FIG. 760

FIG. 761

FIG. 762

FIG. 763

FIG. 764

FIG. 765

FIG. 766

FIG. 767

FIG. 768

FIG. 769

FIG. 770

FIG. 771

FIG. 772

FIG. 773

FIG. 774

FIG. 775

FIG. 776

FIG. 777

FIG. 778

FIG. 779

FIG. 780

FIG. 781

FIG. 782

FIG. 783

FIG. 784

FIG. 785

FIG. 786

FIG. 787

FIG. 788

FIG. 789

FIG. 790

FIG. 791

FIG. 792

FIG. 793

FIG. 794

FIG. 795

FIG. 796

FIG. 797

FIG. 798

FIG. 799

FIG. 800

FIG. 801

FIG. 802

FIG. 803

FIG. 804

FIG. 805

FIG. 806

FIG. 807

FIG. 808

FIG. 809

FIG. 810

FIG. 811

FIG. 812

FIG. 813

FIG. 814

FIG. 815

FIG. 816

FIG. 817

FIG. 818

FIG. 819

FIG. 820

FIG. 821

FIG. 822

FIG. 823

FIG. 824

FIG. 825

FIG. 826

FIG. 827

FIG. 828

FIG. 829

FIG. 830

FIG. 831

FIG. 832

FIG. 833

FIG. 834

FIG. 835

FIG. 836

FIG. 837

FIG. 838

FIG. 839

FIG. 840

FIG. 841

FIG. 842

FIG. 843

FIG. 844

FIG. 845

FIG. 846

FIG. 847

FIG. 848

FIG. 849

FIG. 850

FIG. 851

FIG. 852

FIG. 853

FIG. 854

FIG. 855

FIG. 856

FIG. 857

FIG. 858

FIG. 859

FIG. 860

FIG. 861

FIG. 862

FIG. 863

FIG. 864

FIG. 865

FIG. 866

FIG. 867

FIG. 868

FIG. 869

FIG. 870

FIG. 871

FIG. 872

FIG. 873

FIG. 874

FIG. 875

FIG. 876

FIG. 877

FIG. 878

FIG. 879

FIG. 880

FIG. 881

FIG. 882

FIG. 883

FIG. 884

FIG. 885

FIG. 886

FIG. 887

FIG. 888

FIG. 889

FIG. 890

FIG. 891

FIG. 892

FIG. 893

FIG. 894

FIG. 895

FIG. 896

FIG. 897

FIG. 898

FIG. 899

FIG. 900

FIG. 901

FIG. 902

FIG. 903

FIG. 904

FIG. 905

FIG. 906

FIG. 907

FIG. 908

FIG. 909

FIG. 910

FIG. 911

FIG. 912

FIG. 913

FIG. 914

FIG. 915

FIG. 916

FIG. 917

FIG. 918

FIG. 919

FIG. 920

FIG. 921

FIG. 922

FIG. 923

FIG. 924

FIG. 925

FIG. 926

FIG. 927

FIG. 928

FIG. 929

FIG. 930

FIG. 931

FIG. 932

FIG. 933

FIG. 934

FIG. 935

FIG. 936

FIG. 937

FIG. 938

FIG. 939

FIG. 940

FIG. 941

FIG. 942

FIG. 943

FIG. 944

FIG. 945

FIG. 946

FIG. 947

FIG. 948

FIG. 949

FIG. 950

FIG. 951

FIG. 952

FIG. 953

FIG. 954

FIG. 955

FIG. 956

FIG. 957

FIG. 958

FIG. 959

FIG. 960

FIG. 961

FIG. 962

FIG. 963

FIG. 964

FIG. 965

FIG. 966

FIG. 967

FIG. 968

FIG. 969

FIG. 970

FIG. 971

FIG. 972

FIG. 973

FIG. 974

FIG. 975

FIG. 976

FIG. 977

FIG. 978

FIG. 979

FIG. 980

FIG. 981

FIG. 982

FIG. 983

FIG. 984

FIG. 985

FIG. 986

FIG. 987

FIG. 988

FIG. 989

FIG. 990

FIG. 991

FIG. 992

FIG. 993

FIG. 994

FIG. 995

FIG. 996

FIG. 997

FIG. 998

FIG. 999

FIG. 1000

FIG. 1001

FIG. 1002

FIG. 1003

FIG. 1004

FIG. 1005

FIG. 1006

FIG. 1007

FIG. 1008

FIG. 1009

FIG. 1010

FIG. 1011

FIG. 1012

FIG. 1013

FIG. 1014

FIG. 1015

FIG. 1016

FIG. 1017

FIG. 1018

FIG. 1019

FIG. 1020

FIG. 1021

FIG. 1022

FIG. 1023

FIG. 1024

FIG. 1025

FIG. 1026

FIG. 1027

FIG. 1028

FIG. 1029

FIG. 1030

FIG. 1031

FIG. 1032

FIG. 1033

FIG. 1034

FIG. 1035

FIG. 1036

FIG. 1037

FIG. 1038

FIG. 1039

FIG. 1040

FIG. 1041

FIG. 1042

FIG. 1043

FIG. 1044

FIG. 1045

FIG. 1046

FIG. 1047

FIG. 1048

FIG. 1049

FIG. 1050

FIG. 1051

FIG. 1052

FIG. 1053

FIG. 1054

FIG. 1055

FIG. 1056

FIG. 1057

FIG. 1058

FIG. 1059

FIG. 1060

FIG. 1061

FIG. 1062

FIG. 1063

FIG. 1064

FIG. 1065

FIG. 1066

FIG. 1067

FIG. 1068

FIG. 1069

FIG. 1070

FIG. 1071

FIG. 1072

FIG. 1073

FIG. 1074

FIG. 1075

FIG. 1076

FIG. 1077

FIG. 1078

FIG. 1079

FIG. 1080

FIG. 1081

FIG. 1082

FIG. 1083

FIG. 1084

FIG. 1085

FIG. 1086

FIG. 1087

FIG. 1088

FIG. 1089

FIG. 1090

FIG. 1091

FIG. 1092

FIG. 1093

FIG. 1094

FIG. 1095

FIG. 1096

FIG. 1097

FIG. 1098

FIG. 1099

FIG. 1100

FIG. 1101

FIG. 1102

FIG. 1103

FIG. 1104

FIG. 1105

FIG. 1106

FIG. 1107

FIG. 1108

FIG. 1109

FIG. 1110

FIG. 1111

FIG. 1112

FIG. 1113

FIG. 1114

FIG. 1115

FIG. 1116

FIG. 1117

FIG. 1118

FIG. 1119

FIG. 1120

FIG. 1121

FIG. 1122

FIG. 1123

FIG. 1124

FIG

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F04B7/02 F04B9/117 F04B15/02 F04B49/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 38 40 892 A1 (PUTZMEISTER-WERK, MASCHINENFABRIK GMBH) 7. Juni 1990 (1990-06-07) Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 2, Zeile 10 Spalte 4, Zeile 18 - Spalte 5, Zeile 5 Anspruch 10; Abbildung 1	1,6
A	US 5 330 327 A (SCHWING AMERICA, INC.) 19. Juli 1994 (1994-07-19) Spalte 2, Zeile 14 - Spalte 3, Zeile 57 Spalte 4, Zeile 20 - Spalte 5, Zeile 23 Spalte 6, Zeile 39 - Spalte 7, Zeile 19 Abbildungen 4-7	1,6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Juni 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/06/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gnüchtel, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 39 10 120 A1 (PUTZMEISTER-WERK MASCHINENFABRIK GMBH) 4. Oktober 1990 (1990-10-04) Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 48 Spalte 4, Zeile 4 - Spalte 5, Zeile 35 Ansprüche 1-3 Abbildung 1 -----	1,6
A	DE 195 42 258 A1 (PUTZMEISTER-WERK MASCHINENFABRIK GMBH) 15. Mai 1997 (1997-05-15) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 49 Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 61 Abbildungen 1,2 -----	1,6

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 3840892	A1	07-06-1990	DE	58904753	D1		22-07-1993	
			WO	9006444	A1		14-06-1990	
			EP	0446206	A1		18-09-1991	
			JP	4501897	T		02-04-1992	
			US	5344290	A		06-09-1994	
<hr/>								
US 5330327	A	19-07-1994	CA	2117258	A1		28-10-1994	
<hr/>								
DE 3910120	A1	04-10-1990	DE	59002577	D1		07-10-1993	
			WO	9011449	A1		04-10-1990	
			EP	0465474	A1		15-01-1992	
			ES	2045908	T3		16-01-1994	
			JP	4504292	T		30-07-1992	
			US	5238371	A		24-08-1993	
<hr/>								
DE 19542258	A1	15-05-1997	DE	59609135	D1		29-05-2002	
			WO	9718395	A1		22-05-1997	
			EP	0861375	A1		02-09-1998	
			US	6171075	B1		09-01-2001	
<hr/>								